

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-087716

(43)Date of publication of application : 31.03.1995

(51)Int.Cl.

H02K 17/08
H02K 3/12

(21)Application number : 05-225929

(71)Applicant : SHIBAURA ENG WORKS CO LTD

(22)Date of filing : 10.09.1993

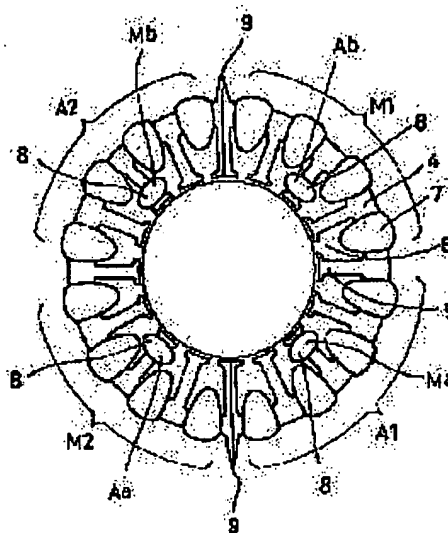
(72)Inventor : KATO MAKIHIITO

(54) MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a motor adapted for a fan, etc., by considering to reduce vibration by decreasing a torque ripple electrically generated at a rotor.

CONSTITUTION: Main winding groups M1, M2 and auxiliary winding groups A1, A2 are circumferentially alternately provided in a toroidal state on a yoke 4 of a core, sub-windings Ma, Mb to be connected in series with the groups M1, M2 are provided at toothed parts 5 of the groups A1, A2 adjacent to the groups M1, M2, and sub-windings Aa, Ab to be connected in series with the windings A1, A2 are provided at toothed parts 5 of the groups M1, M2 adjacent to the groups A1, A2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-87716

(43) 公開日 平成7年(1995)3月31日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 K 17/08
3/12

識別記号
G

庁内整理番号
7346-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-225929

(22) 出願日 平成5年(1993)9月10日

(71) 出願人 000002428

株式会社芝浦製作所
東京都港区赤坂1丁目1番12号

(72) 発明者 加藤 牧人

福井県小浜市駅前町13番10号 株式会社芝
浦製作所小浜工場内

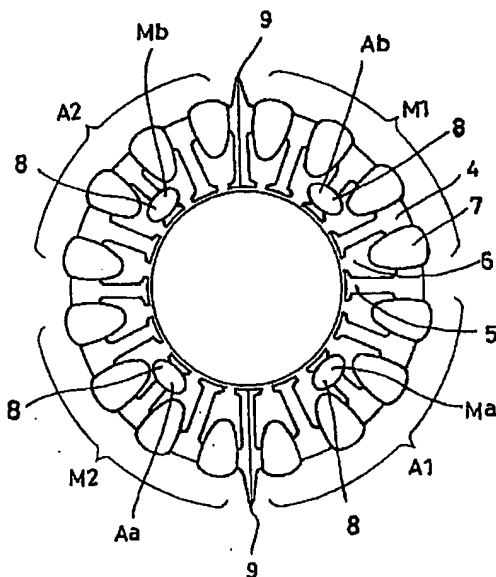
(74) 代理人 弁理士 葛田 章子 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電動機

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、電氣的に回転子に発生するトルクリップルを少なくして振動を少なくすることを考え、ファン用などに好適な電動機を得ることを目的としている。

【構成】 鉄心の継鉄4にトロイダル状に主巻線群M1、M2および補助巻線群A1、A2を周方向に交互に施し、主巻線群M1、M2に隣接する補助巻線群A1、Aの歯部5に主巻線群M1、M2と直列に接続されるサブ巻線Ma、Mbを施し、補助巻線群A1、A2に隣接する主巻線群M1、M2の歯部5に補助巻線群A1、A2と直列に接続されるサブ巻線Aa、Abを施す。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】ドーナツ状に形成される継鉄の内側に複数の歯部を延設して形成される鉄心を有し、この鉄心の継鉄にトロイダル状に主巻線群および補助巻線群を周方向に交互に施し、主巻線群に隣接する補助巻線群の歯部にこの主巻線群と直列に接続されるサブ巻線を施し、補助巻線群に隣接する主巻線群の歯部にこの補助巻線群と直列に接続されるサブ巻線を施したことを特徴とする電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、振動が少なくなるように巻線を施した電動機に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】コンデンサ誘導電動機などの電動機は、鉄心に巻線を施して固定子鉄心を形成する場合、主巻線群と補助巻線群とを交互に配置して回転磁界を作り回転子を回転させるように構成している。この様な電動機は、回転子に磁束を通過させる歯部が複数形成されているものの巻線が施される歯部が一軍となって回転子に作用するため、巻線群の磁束分布は周方向に矩形波状の磁束分布を示すことになる。この様に磁束分布が矩形波状になると、回転子に発生するトルクは、回転方向に対してデジタル的になりトルクリップルを生じ、これが出力軸に振動として現れることになる。

【0003】すなわち、図15に示される従来の電動機では、継鉄1にトロイダル状に主巻線群Mと補助巻線群Aとが交互に巻装されており、それぞれ図16に示されるように結線されている。この様に巻線が配置され、結線されることにより、図14に示されるように固定子の回転子に対する磁束分布2は、矩形波状のものとなり、回転子にはデジタル的なトルクを発生させることになる。本来理想的には、図中に示されるサインカーブ3の如く磁束が分布すれば回転子に発生するトルクリップルはほとんどなくなり、振動が極めて少なくなるものである。

【0004】この様に発生する回転子の振動は、様々な問題が発生することになり、空調機器などのファン用電動機として用いられると、ファンを介して騒音が機外に伝わり、低騒音が求められている今日の希望に逆行することになった。

【0005】そこで、ファンなどから振動が発生しないようにファンと軸との取り付け構造や、ファンの材質を考慮するなどの方法が考えられるが、いずれの場合もファンの製作に費用を要する結果となり、電動機自体の振動を少なくすることが要求されることになっている。

【0006】電動機の振動を少なくするには、質量を大きくすることである程度の効果が得られ、鋳物のフレー

2

ムや固定子全体をブリミックスなどによってモールドすることが考えられている。しかし、前者のフレームを鋳物にすることは、加工性の点からは、今日の電動機の製作技術にマッチしないので、後者のブリミックスによって固定子全体をモールドすることが一般的である。

【0007】しかしながら、回転子の振動は、ブリミックスでモールドしてフレームの質量を大きくすることなど、機械的に固定子側で対策しても必ずしも効果が十分得られるものではなく、回転子側の対策が必要である。

10 【0008】そこで、本発明は、電気的に回転子に発生するトルクリップルを少なくして振動を少なくすることを考え、ファン用などに好適な電動機を得ることを目的としてなされたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、ドーナツ状に形成される継鉄の内側に複数の歯部を延設して形成される鉄心を有し、この鉄心の継鉄にトロイダル状に主巻線群および補助巻線群を周方向に交互に施し、主巻線群に隣接する補助巻線群の歯部にこの主巻線群と直列に接続されるサブ巻線を施し、補助巻線群に隣接する主巻線群の歯部にこの補助巻線群と直列に接続されるサブ巻線を施したことによって、上記の課題を解決している。

【0010】

【作用】交互に配置される主巻線群と補助巻線群との関係で固定子に発生する矩形波状の回転磁界に対して、隣接する巻線群の電流を流すサブ巻線を備えるため、磁束の分布が矩形波状にならないでサインカーブに近く付くことになる。

30 【0011】それぞれの巻線群の周方向における中間にサブ巻線を配置することによって構造的に矩形波になる磁束分布にサブ巻線の磁束を加えてサインカーブに近付けることができる。

【0012】電気的には、主巻線群と補助巻線群とでは、電流の位相が異なるため、回転磁界が主巻線群から補助巻線群にデジタル的に移行するのではなく、磁束分布が回転方向に広くなり、回転子に衝撃的なトルクを発生することがなく、回転子の振動が少なくなる。

【0013】

【実施例】本発明を図面に示された一実施例に基づいて説明すると、図1は、本発明の一実施例による電動機の固定子を示す要部の平面図である。図2は、他の実施例による固定子の要部平面図である。図3は、主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。図4は、主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。図5は、主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。図6は、主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。図7は、主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。図8は、主巻線群および補助巻線群に通電

される状態を示した要部の平面図である。図9は、他の実施例を示した固定子の要部平面図である。図10は、図1に示される固定子の結線図である。図11は、図2に示される固定子の結線図である。図12は、図1に示される固定子の磁束分布を示す図である。図13は、図2に示される固定子の磁束分布を示す図である。図14は、従来の電動機の磁束分布を示す図である。図15は、従来の電動機の固定子を示す要部の平面図である。図16は、図15に示される従来の電動機の巻線の結線図である。

【0014】図1において、電動機は、ドーナツ状の継鉄4の内径側に複数の歯部5が形成されており、歯部5によって形成されるスロット6を利用して継鉄4に複数の巻線7が巻装されている。そして、巻線7は、4個が直列に接続される巻線群を形成しており、この2個の巻線群が直列に接続されて、それぞれ対向する位置に配置されて主巻線群M1、M2と補助巻線群A1、A2とを構成している。そして、主巻線群M1、M2に隣接する補助巻線群A1、A2の位置の歯部5にサブ巻線Ma、Mbが備えられている。さらに、補助巻線群A1、A2に隣接する主巻線群M1、M2の位置の歯部5にサブ巻線Aa、Abが巻装されている。また、継鉄4は、分割部分9によって2つに分割されており、巻線を施した後で接合されるように構成されている。

【0015】図2において、電動機は、他の実施例を示しており、図1に示される電動機と相違する点は、サブ巻線Ma、Mb、Aa、Abが歯部5に周方向に3個連続して施されている点にある。この3個のサブ巻線Ma、Mb、Aa、Abは、それぞれ直列に接続されている。

【0016】図3において、電動機は、図2における実施例における通電の状態を示しており、主巻線群M1、M2に通電されており、それぞれNとSとの磁極を形成するように形成されている。そして、主巻線群M1、M2と直列に接続されたサブ巻線Ma、Mbに主巻線群M1、M2と同じ電流が流れている。図4において、電動機は、図3に示される状態から経時的な変化を示しており、主巻線群M1、M2と共に補助巻線群A1、A2にも通電されている。そして、同時に補助巻線群A1、A2と共にサブ巻線Aa、Abに通電されている。図5において、電動機は、さらに、経時的な変化を示しており、主巻線群M1、M2の通電が終了して補助巻線群A1、A2に通電され同時にサブ巻線Ma、Mb、Aa、Abにも通電されている。以下図6～図8まで経時的な変化を示している。なお各図の主巻線群、補助巻線群およびサブ巻線それぞれにおける○印と×印とは電流の流れが反対方向になる巻線を示している。

【0017】図9において、電動機は、他の実施例を示しており、図2に示される実施例の変形であり、3個の歯部5を縛るようにサブ巻線10a、10b、11a、

11bが巻装されている。

【0018】図10において、図1に示される電動機の結線示し、主巻線群M1、M2および補助巻線群A1、A2の結線は、主巻線群M1、M2の間にサブ巻線Ma、Mbが直列に接続されており、補助巻線群A1、A2の間にサブ巻線Aa、Abが直列に接続されている。図11において、図2に示される電動機の結線を示し、主巻線群M1、M2の間にサブ巻線Ma、Mbが直列に結線されており、サブ巻線Ma、Mbは、3個が1組になっている。そして、補助巻線群A1、A2には、主巻線群M1、M2と同じようにサブ巻線Aa、Abが直列に結線されており、これも3個が1組になっている。

【0019】図12において、図1に示される電動機の複数の歯部5に発生する磁束の分布の状態を線12で示しており、周方向に対して階段状に中央の磁束の密度が大きくなるように形成されている。そして、理想的なサインカーブを線13によって示している。

【0020】図13において、図2に示される電動機の複数の歯部5に発生する磁束の分布の状態を線14で示しており、周方向に対して階段状に中央の磁束の密度が大きくなるように形成されている。そして、理想的なサインカーブを線15によって示している。

【0021】この様な構成において、電動機は、鉄心をプレスで所定の形状に打ち抜き積層してドーナツ状に形成し、絶縁などを施して巻線7を巻装する。この巻線7の巻装は、歯部5によって形成されるスロット6の部分を経て継鉄4にトロイダル状に行うものとし、主巻線群M1、M2と補助巻線群A1、A2とを周方向に交互に巻装する。図1に示される実施例では、2極の電動機を構成している。

【0022】そして、主巻線群M1、M2の位置の歯部5にサブ巻線Aa、Abを巻装し、補助巻線群A1、A2の位置の歯部5にサブ巻線Ma、Mbを巻装する。そして、このサブ巻線Ma、Mb、Aa、Abは、歯部5に直接巻き付けるようにするため、主巻線群M1、M2および補助巻線群A1、A2の巻装が終えてから、固定子の内側から行う。

【0023】この様に巻線が施された電動機の補助巻線群A1、A2に図示されないコンデンサを直列に接続して電流の位相を主巻線群M1、M2に対して遅れるようにする。そして、それぞれ主巻線群M1、M2および補助巻線群A1、A2に通電することにより、固定子に回転磁界が発生する。そこで、図示されない回転子を備えると回転子は、2極の誘導電動機として回転することになる。

【0024】図2に示される電動機は、サブ巻線Ma、Mb、Aa、Abがそれぞれ3個を1組として備えられているものであり、磁束の分布が相違するのみで、他の特性などは、図1に示される実施例と同じである。

【0025】そこで、図2に示される実施例では、回転

子の回転を行わせる回転磁界は、図3～図8に経時的に順次示されるように変化し、極を形成する歯部5の磁束の分布は、図1の電動機においては、図12に示されるように、図2に示される電動機においては、図13に示されるようになる。

【0026】そして、いずれの場合も、磁束の分布が線12、14によって示されるように階段状になり、図14に示される従前の電動機の磁束分布と比較して大幅に理想的なサインカーブ3、13、15に近付くことになる。

【0027】このため、回転子に発生するトルクリップルは極端に少なくなり、回転子に現れる振動が少なくなる。従って、回転子にファンなどの負荷を取り付けても、負荷に振動が伝達されることはなく、騒音の原因になることはなく、静粛な電動機を構成することができる。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、継鉄にトロイダル状に主巻線群と補助巻線群とを施し、歯部にサブ巻線を備えて歯部における磁束の分布を改善したため、回転子に振動を発生するトルクリップルを極端に少なくすることができ、静粛な運転ができる電動機を得ることができ、その効果は極めて大きいものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による電動機の固定子を示す要部の平面図である。

【図2】他の実施例による固定子の要部平面図である。

【図3】主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。

【図4】主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。

*【図5】主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。

【図6】主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。

【図7】主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。

【図8】主巻線群および補助巻線群に通電される状態を示した要部の平面図である。

【図9】他の実施例を示した固定子の要部平面図である。

【図10】図1に示される固定子の結線図である。

【図11】図2に示される固定子の結線図である。

【図12】図1に示される固定子の磁束分布を示す図である。

【図13】図2に示される固定子の磁束分布を示す図である。

【図14】従来の電動機の磁束分布を示す図である。

【図15】従来の電動機の固定子を示す要部の平面図である。

【図16】図15に示される従来の電動機の巻線の結線図である

【符号の説明】

4……継鉄

5……歯部

6……スロット

7……巻線

8……サブ巻線

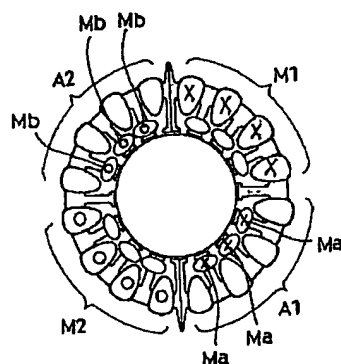
M1、M2……主巻線群

A1、A2……補助巻線群

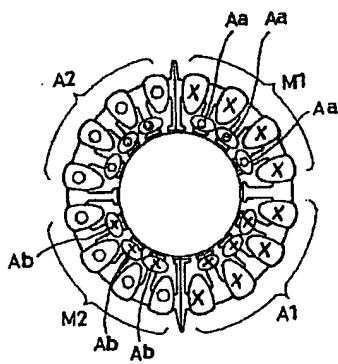
Ma、Mb……サブ巻線

* Aa、Ab……サブ巻線

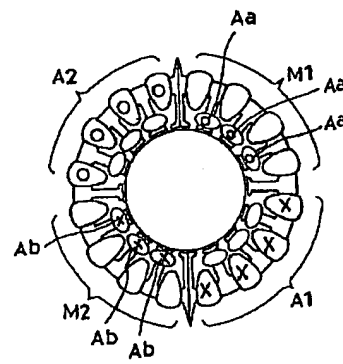
【図3】



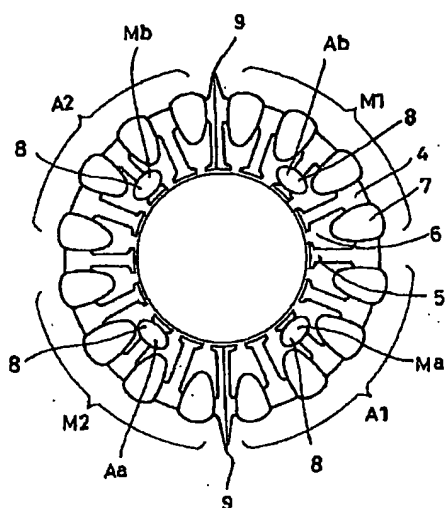
【図4】



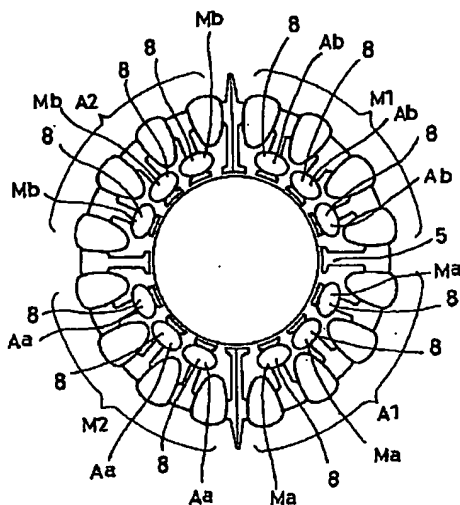
【図5】



【図1】

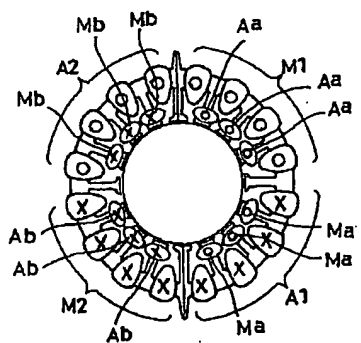


【図2】

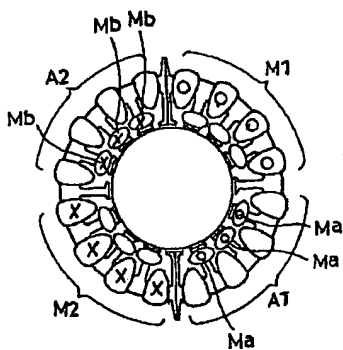


【図12】

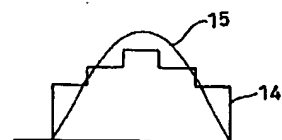
【図6】



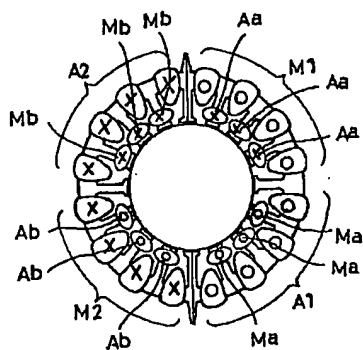
【図7】



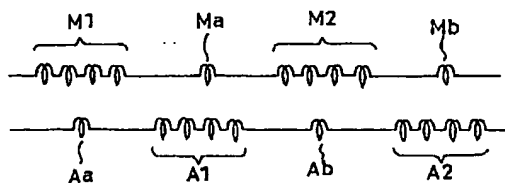
【図13】



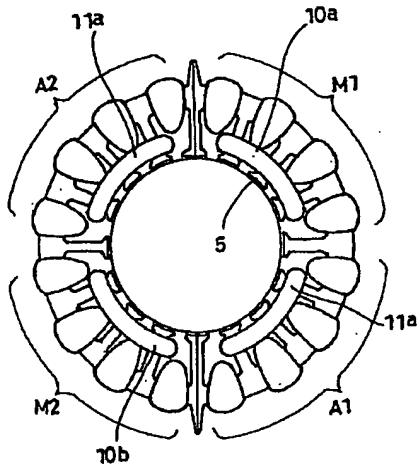
【図8】



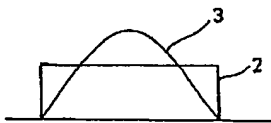
【図10】



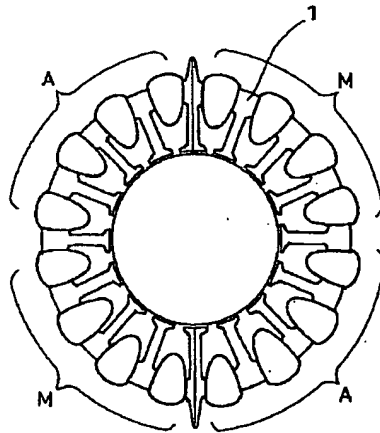
【図9】



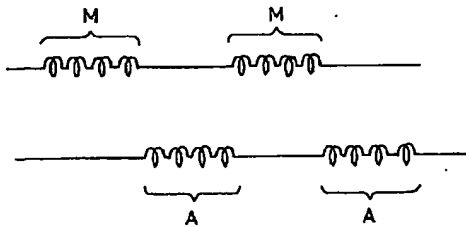
【図14】



【図15】



【図16】



【図11】

